

Encl. A/Bs attached
(corresponds to US 5,923,358)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-16297

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月20日

(51) Int. Cl.⁹

識別記号

片内整理番号

P I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/44

B 4 1 J 3/00

D

G 0 2 B 26/10

G 0 2 B 26/10

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平3-191415

(22) 出願日

平成8年(1996) 7月2日

(71) 出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地

(72) 発明者 山川 博充

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士

写真光機株式会社内

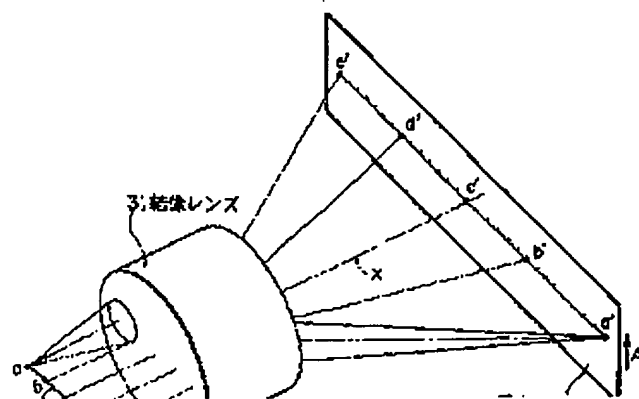
(74) 代理人 弁理士 川野 宏

(54) 【発明の名称】 レーザプリンタ装置

(57) 【要約】

【目的】 列状に半導体レーザ素子を配列してなる半導体レーザアレイ光源からの各光束を結像レンズを用いて感光面上に結像せしめることにより、回転多面鏡等の機械的光走査手段を用いることなく被走査面上での光ドット形成(光走査)を行う。

【構成】 このレーザプリンタ装置は多数の半導体レーザ素子(発光素子)1aを直線状に配列してなる半導体レーザアレイ光源1と、これら各発光素子1aからの光束を各々感光面2上にしかも直線的に結像せしめる結像



(2)

特開平10-16297

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の発光素子を列状に配列してなる半導体レーザアレイ光源と、該半導体レーザアレイ光源からの各光束を被走査面上に結像させる結像レンズと、該半導体レーザアレイ光源の個々の発光素子を所定の信号に基づき独立に変調する手段と、該被走査面を該結像レンズに対し、該半導体レーザアレイ光源からの各光束により形成される該被走査面上のドット列方向と略直交する方向に相対的に移動させる手段を備えたことを特徴とするレーザプリンタ装置。

【請求項2】 前記半導体レーザアレイ光源の発光素子の数が700以上であることを特徴とする請求項1記載のレーザプリンタ装置。

【請求項3】 前記半導体レーザアレイ光源の発光素子が、前記結像レンズ側に向かって凹形状をなす曲線状に配列されてなることを特徴とする請求項1または2記載のレーザプリンタ装置。

【請求項4】 前記結像レンズが、前記半導体レーザアレイ光源側で、テレセントリックであることを特徴とする請求項1～3のうちのいずれか1項記載のレーザプリンタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の発光素子を列状に配列してなる、いわゆる半導体レーザアレイを光源とし、この光源からの光を被走査面上に導いて、この被走査面上に再生画像を形成するレーザプリンタ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】近年、レーザプリンタ装置が各種OA機器に使用されるようになってきており、その光走査手段としては周知の回転多面鏡（ポリゴンミラー）が一般に用いられている。この回転多面鏡はガルバノメータミラーに比べて走査の高速性、あるいはシェーディングの良好性等の点で優れているものの、各ミラー面の面精度や面倒れ量のバラツキに伴い、走査線の微妙な曲がり、走査線ピッチのバラツキ、さらには走査線の長さのバラツキ等が問題となっている。

【0003】また、このような回転多面鏡を用いた走査

することも必要となる。

【0005】本発明はこのような事情に鑑みなされたもので、回転多面鏡を用いることなく被走査面上にレーザ光を走査することができ、しかも光源からの光束を良好に被走査面上に導くことができるレーザプリンタ装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のレーザプリンタ装置は、複数の発光素子を列状に配列してなる半導体レーザアレイ光源と、該半導体レーザアレイ光源からの各光束を被走査面上に結像させる結像レンズと、該半導体レーザアレイの個々の発光素子を所定の信号に基づき独立に変調する手段と、該被走査面を該結像レンズに対し該半導体レーザアレイ光源からの各光束により形成される該被走査面上のドット列方向と互いに直交する方向に相対的に移動させる手段を備えたことを特徴とするものである。

【0007】また、前記半導体レーザアレイ光源の発光素子の数は700以上であることが望ましい。また、前記半導体レーザアレイ光源の発光素子が前記被走査面側に向かって凹形状を形成するように配列されていることが望ましい。また、前記結像レンズは、前記半導体レーザアレイ光源側でテレセントリックな系となるように構成されていることが望ましい。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて、本発明の実施形態について説明する。図1は本発明の実施形態に係るレーザプリンタ装置を示す概念図である。このレーザプリンタ装置は多数の半導体レーザ素子（発光素子）1aを直線状に配列してなる半導体レーザアレイ光源1と、これら各発光素子1aからの光束を各々感光面2上に、しかも直線的に結像せしめる結像レンズ3とを備えている。

【0009】上記半導体レーザアレイ光源1は、700個以上の微小な半導体レーザ素子1aを直線上に配列してなるもので、各々の素子1aからのレーザ光を独立して変調し得ようになっている。

【0010】光源1が、半導体レーザ素子1aを700個以上配列しているのは、最低A6号（葉書大サイズ）用紙の短辺の一歩幅領域の全体を一時に照射すること

(3)

特開平10-16297

3

【0011】このように直線状に配列された多数の半導体レーザ素子1aからの各光束は結像レンズ3によって感光面2上の所定の直線上の所定位置に結像され、結局、半導体レーザアレイ光源1における各素子1aの1回の同時発光により、図1に示す如き直線状のドット列（一走査線）が感光面上に形成される。また、光源1として半導体レーザを用いているのは、半導体レーザは光量や変調の速度追従性の点で格段に有利であり、光走査の高速化が図れるからである。

【0012】光源として、He-Neレーザ等のガスレーザを用い、分割された多数の光束を所定の変調器で同時に変調するトータル・インターナル・レフレクションシステムも考えられているが、この場合には光学系が極めて複雑となり、また、一本のレーザ管からの光束を例えば数千の光束に分割する必要上、光走査の高速化を図る上で必要な光量を確保するためには高出力のレーザ管が必要となってしまふ。また、この系では、ガスレーザ管のサイズが大きく、レーザ管から光変調器までの距離も長くなってしまい、装置のコンパクト化が困難となりコストも割高となってしまふ。

【0013】本実施形態のものでは、半導体レーザ素子の各々から独立に変調された光ビームが出力されるようになっており、上述した従来技術の如き問題は生じない。また、本実施形態のものでは、感光面2を矢印A方向に所定速度で副走査しながら上記半導体レーザアレイ光源1からの発光を所定のタイミングで行うことにより感光面2上に多数の走査線に相当するドット列を形成することができ、これにより1枚の再生画像を感光面2上に形成することができる。

【0014】また、上記結像レンズ3は、後述する実施例の如く複数枚のレンズからなる組合せレンズを鏡胴によってカバーしたものであり、内部の所定位置に絞りが配されている。また、この結像レンズ3は、図1、および本実施形態の平面図である図2に示す如く、半導体レーザアレイ光源1側がテレセントリックとされている。すなわち、結像レンズ3の物体空間において各半導体レーザ素子1aからの主光線は光軸に平行となるようにして進行する。

【0015】これにより、指向性の強い半導体レーザ光源1の光束を有効に利用することが可能となる。また、

4

状をなす所定の円弧状に配列することも可能である。このように半導体レーザ素子1aを配列することにより、指向性の強い半導体レーザアレイ光源1からの各光束を、前述の実施形態の如きテレセントリックな系とせずとも有効に結像レンズの瞳に導くことが可能である。

【0017】なお、半導体レーザアレイ光源の各半導体レーザ素子を、結像レンズに向かって凹形状をなす所定の円弧状に配列しなくても、配列の両端部に近いほど発光方向の結像レンズの光軸とのなす角が大きくなるようにすることで同様の効果が得られる。

【0018】図4は、図1に示すような半導体レーザアレイ光源1の如き、半導体レーザ素子1aを直線上に配列した光源21a、21b、21cを複数個用い、これらの光源21a、21b、21cからの光束をハーフミラー又は特定の波長の光を反射あるいは透過させるダイクロイックミラー24a、24bを用いて組み合わせるようにした実施形態装置を示すもの（光源を側方からみたもの）である。

【0019】この場合において、各光源21a、21b、21cの発光波長を感光材の3原色発色に対応させるようにし、感光面22の所定の点に、3つの光源21a、21b、21cの、対応する3つの半導体レーザ素子からの光束が互いに略重なり合って収束されるように構成し、一方、この場合における感光面22は、各波長の色光が照射されると、それに応じた色調が衰えるような感光材を塗布しており、したがって、3つの互いに異なる波長の光を出力する半導体レーザアレイ光源21a、21b、21cからの光照射により感光面22上に所望のカラー画像が形成される。

【0020】また、図4の如き構成において、各半導体レーザアレイ光源21a、21b、21cからの光束が感光面22上で走査線の延びる方向と直交する方向に所定の微小間隔ずつずれて収束されるようにすれば、同時に3走査線分の信号をプリントすることができ、感光面22の副走査（矢印B方向）の高速化を図ることができる。

【0021】なお、複数個の半導体レーザアレイ光源21a、21b、21cを、半導体レーザ素子1aの配列方向に互いにつなげて一ラインあたりの発光点の数を増

(4)

特開平10-16297

5

2上に結像せしめる。そして、結像レンズ33から感光面32の収束位置までの光軸上の距離を一定に保つようにしつつ、ミラー34b、35bを一体的にc方向へ、かつ、ミラー36bを矢印D方向へ各々移動せしめ、感光面32上での光束の収束位置を矢印E方向へ移動せしめる。

【0023】図5においては、副走査の初期時における各ミラー34b、35b、36bの位置34a、35a、36aおよび光軸の位置が破線で示されている。このようなミラー34b、35b、36bの移動に基づく

光ビームの副走査についての操作は、一般に、複写機の読取操作において使用されている技術と略同様である。
【0024】なお、本発明のレーザブリタ装置としては上記実施形態のものに限られるものではなく、種々の態様の変更、あるいは機能の付加が可能である。例えば、感光面上で、中央部分よりも周辺部分の光量の利用効率が低い場合には、該周辺部分に導かれる半導体レーザ光源の発光素子の出力を該中央部分に導かれる半導体レーザ光源の発光素子の出力に対して大とすることで感光面上の光量の均一化を図ることが可能である。

【0025】また、半導体レーザにおいては、その方向によって光束の収がり角に差異が生じることも多く、そのような場合には、結像レンズの形状を光軸に対して回転対称な形状とすると感光面上のビームスポット形状が扁平となってしまうため、結像レンズ内に配された絞りの開口巾をアレイの配列方向とその直交する方向で互いに異ならせることにより、さらには、結像レンズのパワーをアレイの配列方向とその直交する方向で互いに異ならせて、これら両方向での、光源と感光面間の結像倍率を互いに異ならせて、感光面上のビームスポット形状を

所望の形状に調整することが望ましい。
【0026】また、上記結像レンズの絞りの寸法は、上記感光面上のビームスポットの形状を容易に変更し得るように、半導体レーザアレイ光源の発光素子配列方向とその直交する方向とで独立に変更可能としておくことが望ましい。さらに、半導体レーザアレイ光源の発光素子の数としては上記実施形態のものに限られず、例えば1行のみの印字を行い得る程度とすることも可能である。この場合において、1フォントを形成するドットの数はいくつか、例えば16程度であるから、半導体レーザアレイの素子

5

をこのドットの数にあわせて16程度とすることも可能である。

【0027】さらに、用途に応じてその配列する素子の数を適宜変更することも可能である。また、上記実施形態のものにおいては、被走査面として感光面を用いているが、この面上に所定のプリントができれば、もちろん感光面に限られるものではない。

【0028】以下、本発明の実施例について具体的数値をあげて説明する。

10 <実施例>本実施例の光学系は図6に示す如き構成をなし、A4判サイズの短辺(210mm)を1インチ(25.4mm)当たり200ドットの印字密度で印字する際に用いられる系である。また、半導体レーザアレイ光源51は、発光波長は670nmで素子ピッチは28μmとされている。したがって、配列される素子の数は $200 \times 210 / 25.4 = 1654$ 個であり、アレイ全長は $0.028 \times 1654 = 46.31$ mmとなっている。

20 【0029】なお、この光学系では半導体レーザアレイ光源51と結像レンズ53の間に、厚さ0.7mmのカバーガラス54が配設されている。この光学系は、第1面(r₁)～第10面(r₁₀)までのレンズ面を構成する各レンズ全体についての後側焦点位置付近に絞りを配置しており、光源側でテレセントリックな系となっている。

【0030】この実施例における各レンズ面の曲率半径r(mm)、各レンズの中心厚および各レンズ間の空気間隔d(mm)および各レンズの、波長670nmの光線に対する屈折率Nを下記表1に示す。ただし、この表1において、各記号r、d、Nに対応させた数字は半導体レーザアレイ光源51側から順次増加するようになっている。

【0031】なお、表1の下段に、入射光の波長λ、この実施例の光学系における、光学系全体の焦点距離f、結像倍率βおよびレンズ第1面から第10面までのレンズ面を構成する各レンズ全体のバックフォーカスBfの値を示す。

【0032】

【表1】

40

(5)

特開平10-16297

7			8
m	r	d	N
1	179.502	7.864	1.75224
2	-226.678	0.295	
3	40.094	13.379	1.75224
4	109.539	0.295	
5	69.719	3.932	1.59798
6	26.075	2.762	
7	33.781	8.326	1.75224
8	93.398	2.762	
9	-217.496	2.752	1.59798
10	50.816	31.453	
11	絞り	11.869	
12	-24.317	2.890	1.59798
13	-31.711	0.511	
14	244.264	4.443	1.75224
15	-244.264		

波長

 $\lambda = 670\text{nm}$

焦点距離

 $f = 73.57$

倍率

 $\beta = -4.5357$ 第1面から第10面の $Bf = 31.453$

【0033】なお、上記実施例における各収差図（球面収差、非点収差、歪曲収差の収差図）を図7に示す。なお、この収差図において y' は高さを示す。また、球面収差図においては波長 670nm の光線に対する収差が示されている。さらに、非点収差図には、サジタル像面およびメリディオナル像面に対する収差が示されている。この図7から明らかなように、上述した実施例によれば、前述した各収差を全て良好なものとしてすることができる。

【0034】なお、本発明を適用することによりレーザープリンタ装置以外の光学装置をも得ることができる。例えば、被走査面上に画像を置き、半導体レーザーレイ光源を順次もしくは同時に点滅させて照射し、該半導体レーザーレイ光源からの各光束により形成される該被走査

面に基つき独立に変調する手段と、該被走査面を該結像レンズに対し、該半導体レーザーレイ光源からの各光束により形成される該被走査面上のドット列方向と略直交する方向に相対的に移動させる手段を備えたことを特徴とするレーザープリンタ装置。

【0036】＜実施形態2＞ 前記半導体レーザーレイ光源の発光素子の数が700以上であることを特徴とする実施形態1記載のレーザープリンタ装置。

【0037】＜実施形態3＞ 前記結像レンズが、前記半導体レーザーレイ光源側で、テレセントリックであることを特徴とする実施形態1もしくは2記載のレーザープリンタ装置。

【0038】＜実施形態4＞ 前記結像レンズの絞り角が、前記半導体レーザーレイ光源の発光素子の配列方向

(5)

特開平10-16297

9

10

光源の発光素子が、該対応する方向に直交する方向に複数配列されるように構成されてなることを特徴とする実施形態1～5のうちいずれか1記載のレーザブリタ装置。

【0041】＜実施形態7＞ 前記半導体レーザアレイ光源において、中央部よりも両端部に近い部分の発光素子の出力を大きくしたことを特徴とする実施形態1～6のうちいずれか1記載のレーザブリタ装置。

【0042】＜実施形態8＞ 前記結像レンズが、前記半導体レーザアレイ光源の発光素子の配列方向に対応する方向と、該対応する方向に直交する方向とのパワーが異なるように構成されてなることを特徴とする実施形態1～7のうちいずれか1記載のレーザブリタ装置。

【0043】＜実施形態9＞ 前記半導体レーザアレイ光源の発光素子が、前記結像レンズ側に向かって凹形状をなす曲線状に配列されてなることを特徴とする実施形態1～8のうちいずれか1記載のレーザブリタ装置。

【0044】＜実施形態10＞ 複数の前記半導体レーザアレイ光源からの光束を、印字幅を増加するように前記被走査面上に導くよう構成されてなることを特徴とする実施形態1～9のうちいずれか1記載のレーザブリタ装置。

【0045】＜実施形態11＞ 複数の前記半導体レーザアレイ光源からの光束を、前記被走査面上において、該半導体レーザアレイ光源からの各光束により形成されるドット列方向と略直交する方向に互いに所定の間隔で結像されるように導くことを特徴とする実施形態1～10のうちいずれか1記載のレーザブリタ装置。

【0046】＜実施形態12＞ 出力光波長が互いに異なる複数の前記半導体レーザアレイ光源からの光束を、照射光の波長毎に互いに異なる発色をなす感光面上に導き、該感光面上にカラー画像が再生され得るように構成されてなることを特徴とする実施形態1～11のうちいずれか1記載のレーザブリタ装置。

【0047】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明のレーザブリタ装置によれば、回転多面鏡等の機械的光走査手段により光走査を行っていないので、ミラーの面割れに*

* 伴う種々の問題、例えば走査線間隔のバラツキの問題は発生しない。もちろん、従来の回転多面鏡を用いた場合に必要であった、各走査線開始のタイミングを得るためのセンサは不要である。また、回転多面鏡の如く高速で可動する部分が存在しないので、装置全体の振動や騒音をより低いレベルに抑えることが可能であり、装置の長寿命化を図ることが可能である。さらに、直線上に配された各半導体レーザ素子を同時に発光せしめることが可能であり、被走査面上でのライン全体のプリントを一時に行うことができるので、プリント速度の高速化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るレーザブリタ装置を示す斜視図

【図2】本発明の実施形態に係るレーザブリタ装置を示す平面図

【図3】本発明の別の実施形態に係るレーザブリタ装置を示す平面図

【図4】本発明のさらに別の実施形態に係るレーザブリタ装置を示す平面図

【図5】本発明の実施形態に係るレーザブリタ装置の副走査の一例を示す概略図

【図6】本発明の一実施例に係るレーザブリタ装置の光学系を示すレンズ構成図

【図7】図6に示す光学系の各収差図

【符号の説明】

1. 11, 31, 51	半導体レーザアレイ光源
1a, 11a, 21a, 21b, 21c	半導体レーザ素子
2. 22, 32, 52	感光面
3. 23, 33, 53	結像レンズ
24a, 24b, 34b, 35b, 36b	ハーフミラー
54	カバーガラス
$r_1 \sim r_{11}$	レンズ面
$d_1 \sim d_{11}$	レンズの厚み(面間隔)
X	光軸

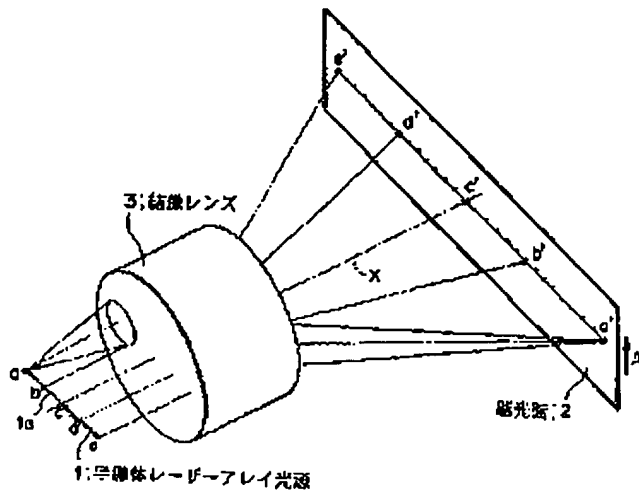
【図4】

【図5】

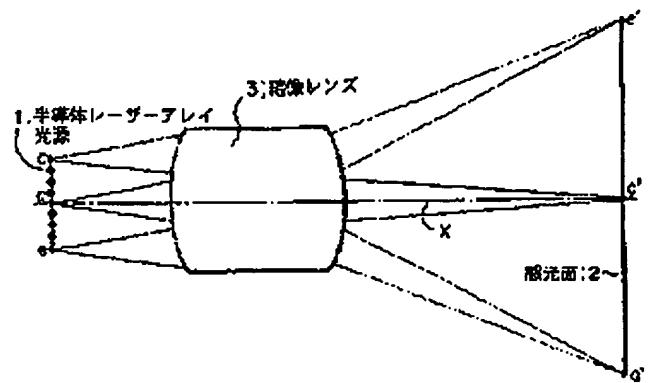
(7)

特開平10-16297

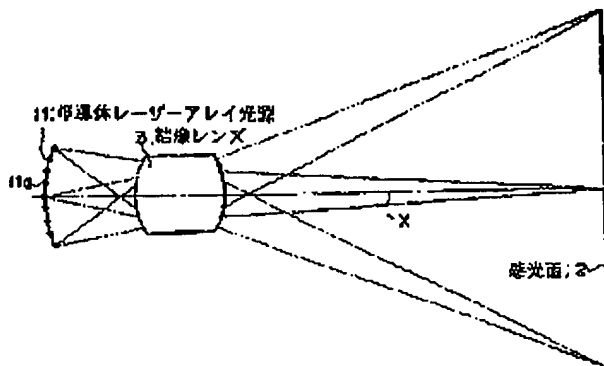
【図1】



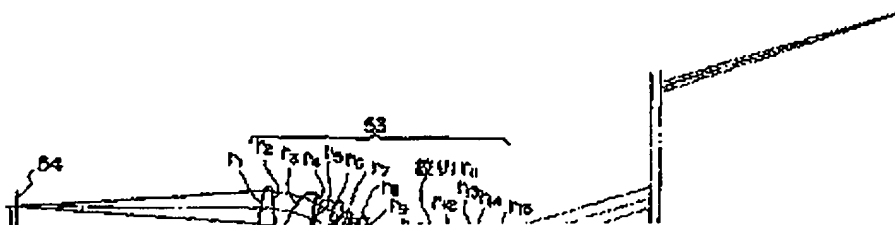
【図2】



【図3】



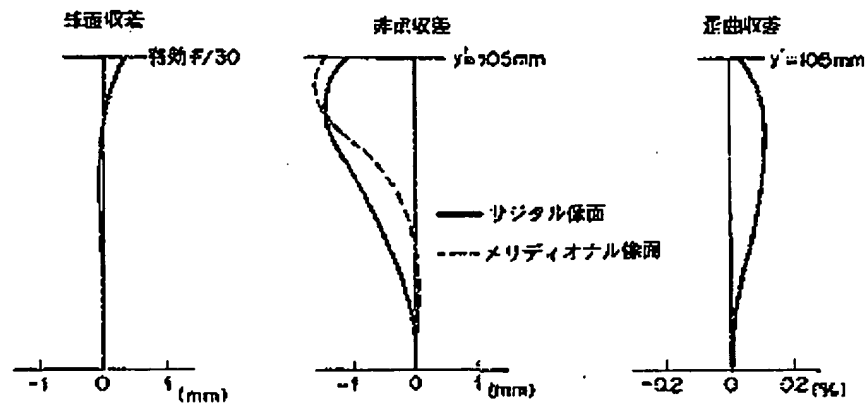
【図6】



(8)

特開平10-16297

【図7】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-016297

(43)Date of publication of application : 20.01.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/44
G02B 26/10

(21)Application number : 08-191415

(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 02.07.1996

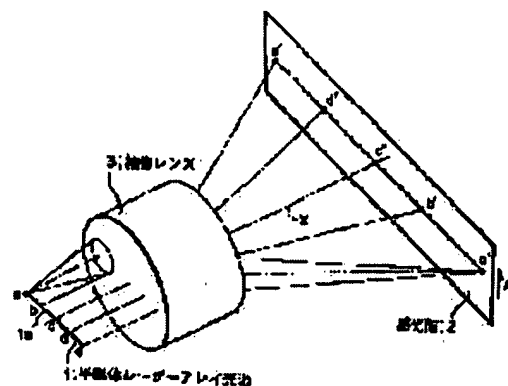
(72)Inventor : YAMAKAWA HIROMITSU

(54) LASER PRINTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform formation of optical dots on a plane to be scanned (optical scanning) without requiring any mechanical means for optical scanning, e.g. a rotary polygon mirror, by focusing each luminous flux from a semiconductor laser array light source comprising an array of semiconductor laser elements onto a photosensitive plane through a focus lens.

SOLUTION: The laser printer comprises a semiconductor laser array light source 1 including a large number of semiconductor laser elements (light emitting elements) 1a arranged linearly, and a focus lens 3 for focusing the luminous flux from each light emitting element 1a on each photosensitive plane 2. The semiconductor laser array light source 1 comprises 700 or more of micro semiconductor laser elements 1a arranged on a line to modulate the laser light from respective elements 1a independently.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office